

Raios X, unha combinación de física, bioloxía humana e medicina:

Unha proposta enmarcada no proxecto KidsInnScience

Blanco Anaya, P.¹, Cid Manzano, R.², Gallástegui Otero, J.R.³, García-Rodeja, I.¹, Jiménez Aleixandre, M.P.¹ e Lourido Fernández, M. I.²

¹*Dto. Didáctica das ciencias experimentais, Universidade de Santiago de Compostela*

²*IES do Sar, Santiago de Compostela*

³*IES Viaño Pequeno, Trazo*

Introdución

Neste traballo se presenta unha prácticas innovadoras levada a cabo no proxecto europeo *KidsInnScience: turning kids on to science*. Este proxecto ten como propósito xeral difundir e implementar actividades innovadoras para promover o interese na ciencia e tecnoloxía no alumnado de tódolos niveis educativos. Neste proxecto participan dez institucións, dúas latinoamericanas e oito europeas, entre elas a Universidade de Santiago de Compostela.

En detalle, os principais obxectivos do proxecto KidsInnScience (KIS) son 1) identificar e promover propostas innovadoras para o ensino e aprendizaxe da ciencia, 2) adaptar e probar as propostas para a súa implementación nas escolas e 3) desenvolver estratexias de innovación para educación científica e tecnolóxica en todos os países participantes.

Con esta finalidade, na primeira etapa do proxecto, os países participantes recompilaron prácticas innovadoras que se levan a cabo en cadanseu país, cun resultado de 81 propostas. Entre elas cada país seleccionou as actividades que considerou oportunas en termos de

O obxectivo deste traballo é amosar a adaptación e a implementación da práctica innovadora “Raios X: Unha combinación da física, bioloxía humana e medicina” proposta pola Universidade de Zúrich (Suiza).

Esta práctica innovadora céntrase no ensino dos raios X de forma interdisciplinar, pois integra coñecementos da física (lonxitude de onda, luz UV), da bioloxía (esqueleto humano) e da dúa aplicación no campo da medicina (radiografías).

Selección

A práctica innovadora foi seleccionada de forma conxunta entre os profesores e as investigadoras responsables do proxecto. En rasgos xerais, as características determinantes para a súa selección foron:

1. Os recursos e materiais empregados por esta actividades pertencen á vida cotiá.
2. Ten potencial para estimular o interese dos alumnos e alumnas, así como favorecer a súa motivación.
3. Comprende actividades experimentais e manipulativas (hands-on).
4. É flexible modo que se pode adaptar ao contexto educativo facilmente.
5. É interdisciplinar, xa que comprende coñecementos da física e da bioloxía.

Adaptación

A adaptación da proposta orixinal aos institutos nos que se implementou requeriou ter en conta o nivel educativo e ás necesidades dos estudantes aos que ía dirixido. De forma análoga á transposición didáctica de Chevelard (1991) que consiste no proceso de transformación do coñecemento dos científicos (ou coñecemento de referencia) ao coñecemento a nivel escolar. No caso deste proxecto a transformación céntrase na adecuación da práctica innovadora do proxecto ao contexto educativo no que se vai a implementar. Isto conleva dúas partes, seguindo a Tiberghien et al. (2009), a adaptación do coñecemento ao coñecemento que debe ser ensinado e a implementación, é dicir, do coñecemento que debe ser ensinado ao coñecemento que se ensina.

As diferenzas entre a proposta orixinal e a adaptación céntranse principalmente en traballar máis a aplicación dos raios X na vida cotiá en lugar de centrarse en aspectos teóricos dos raios X coma o espectro, a lonxitude de onda, etc. Sen embargo, as actividades levadas a cabo (ver anexo) non difiren moito entre o orixinal e a adaptación.

Implementación

Esta proposta implementouse en dous institutos de educación secundaria de Galicia. En ambos centros os docentes, que participaron no proxecto, implementaron a mesma adaptación, sen embargo nun deles a proposta impartíuse nun grupo de diversificación curricular, no ámbito científico-tecnolóxico, mentres que no outro desenvolveuse nun grupo ordinario de física e química de 4º da ESO. Isto conlevou diferentes formas de poñer en práctica a adaptación, xa que mentres no grupo ordinario as actividades presentaron unha compoñente teórica acerca do descubrimento e aplicación dos raios X, no caso do grupo de diversificación curricular as tarefas estaban moi encamiñadas ao uso dos raios X na vida cotiá.

A implementación comezou cunha exploración de ideas previas. Para iso se lles pasou un cuestionario para saber cales eran os seus coñecementos sobre os raios X e outras radiacións, así como os posibles efectos sobre a nosa saúde. A maioría do coñecemento que presentaban procedía da súa experiencia propia, pois moitos deles fixeron probas diagnósticas de tipo radiolóxico, aínda que a práctica totalidade non foi capaz de definir saios X. De feito, a maioría deles percibíanos coma algo perigoso, sobre todo cando se emprega “en exceso”.

As actividades levadas a cabo durante os 3 meses que durou a implementación foron as seguintes:

1. “*As luces invisibles*”: No laboratorio, utilizando os mandos a distancia de TV, DVD se rexistraron os I.R. que emiten utilizando cámaras dixitais e cámaras dos móbiles dos alumnos.

Esta actividade resulta moi interesante porque os alumnos decátanse de que non todas as radiacións poden ser vistas polo ollo humano aínda que se poden rexistrar con dispositivos axeitados.

2. “*Separando os diferentes tipos de luz*”: Nesta actividade se fixo un estudio do comportamento da luz cando atravesa una rede de difracción. Para iso empregáronse

diferentes fontes de luz procedente de lámpadas de incandescencia e lámpadas de baixo consumo. Ademais se utilizou a mesma rede de difracción para ver como era a composición doutras luces como leds, laser e, por suposto, a luz solar.

3. “*Caracterizando as radiacións*”: Partindo das obsevacións feitas na actividade anterior, nas que se aprecia o espectro luminoso (denominado polos estudantes: diferenza entre as distintas “luzes”) dunha determinada radiación se introduciron determinados conceptos teóricos como: lonxitude de onda, frecuencia, enerxía, etc. Tamén se aproveitou para introducir o concepto de espectro electromagnético e das distintas radiacións que o compoñen facendo fincapé nas características concretas dos raios X.

Como apoio ás explicacións do docente e ás observacións experimentais, empregamos libros de texto que o alumnado consultou. Ademais, fixeron representacións no caderno e responderon a cuestións relacionadas cos xa mencionados contidos.

4. “*O descubrimento dos raios X*”: os estudantes buscaron información acerca de quen e como se descubriron os raios X, así como algunhas das características e aplicacións prácticas que teñen, sobre todo na medicina.

Esta recopilación de información fíxose guiada a través dunha folla de traballo con preguntas ao respecto, para o que a fonte fundamental foi Internet. Resultou interesante facer una aproximación a figura de Röntgen que a maioría non coñecía, pero sobre todo descubrir outras aplicacións dos raios X posto que sempre os asocian as aplicacións médicas. De feito, no cuestionario inicial algún alumno manifestou o seu interese por coñecer que aplicacións “novas” poderían ter os raios X.

5. “*Aproximación ao funcionamento dos raios X*”: Para iniciar esta actividade se iluminaron con linternas partes do noso corpo como a man e as orellas, para comprobar como a luz pode atravesar certos tecidos do noso corpo. Empregando láminas de policarbonato e rotuladores, os alumnos comprobaron o paso da luz e a formación de sombras. A continuación se proxectou nunha mesma pantalla radiografías de distintas partes do corpo (que os alumnos previamente recopilaron), e a sombra producida por un modelo do esqueleto humano, facendo una comparación das semellanzas e diferenzas entre as dúas imaxes.

Esta actividade foi útil para insistir na capacidade de penetración das radiacións, particularmente no caso dos R.X., así como para facer patente a diferenza entre una imaxe e o seu negativo.

6. “*A nosa radiografía*”: nesta actividade con acetatos de distintas cores e a partir da proxección dunha imaxe do torax, os alumnos recortaron os distintos órganos e “fabricaron” una radiografía. Esta actividade permitiu relacionar o estudo dos raios X con outros contidos da asignatura de ámbito científico como é o estudo dos diversos sistemas e aparatos (dixestivo, respiratorio, circulatorio, etc.) do corpo humano.

7. “*Os raios X na nosa comunidade*”: Utilizando a aula de informática o alumnado recolleu información de diversas fontes que atoparon na rede e, con esta información, elaboraron un traballo resumido nun mural, no que relataron os primeiros tempos e a implantación dos raios X na comunidade Galega. Un apartado do mesmo, facía referencia á cidade de Santiago de Compostela, debido á relevancia da Facultade de Medicina e os seus profesores como

promotores de “novas tecnoloxías” naquel momento. Tamén cabe salientar a colaboración e implicación do Rey Alfonso XIII nesta empresa.

8. “*Verdades e mentiras*”: Facendo uso da aula de usos múltiples proxectouse un episodio da serie televisiva “House”, na que por suposto se realizaban probas radiolóxicas. A elección da serie fíxose tendo en conta as preferencias dos alumnos. A continuación, preparóuse un debate acerca do tratamento que se fai nas series televisivas sobre as actuacións médicas nun hospital.

9. “*As nosas actitudes*”: Ao longo de toda a proposta, non de xeito puntual, fíxose referencia á importancia da prevención, da cal foron xurdindo múltiples exemplos: a realización de mamografías, revisións médicas que empregan métodos radiolóxicos, evitar o exceso de radiacións solares no verán, etc.

Reflexións finais

De forma xeral, o desenvolvemento da actividade foi positivo tanto no grupo ordinario coma no grupo de diversificación curricular. Por una banda, o perfil de alumnado de diversificación curricular, encaixa moi ben cos obxectivos e a metodoloxía destas actividades. Todo iso vese ademáis favorecido pola flexibilidade da temporalización e a posibilidade de enlazar dúas sesións lectivas evitando así a interrupción dalgunha das actividades máis longas. Por outra banda, a adecuación dos contidos ao programa é moi axeitado para o seu desenvolvemento dentro do ámbito científico-tecnolóxico da diversificación curricular así coma para o seu tratamento interdisciplinar en calqueira grupo ordinario.

Agradecementos

Este traballo forma parte do proxecto europeo “KidsINNscience (KIS): turning kids on to science” financiado polo sétimo programa marco, código SIS-CT-2010-244265.

Referencias bibliográficas

Chevallard, Y. (1991). La transposition didactique [Didactical transposition] (2nd ed.) Grenoble, France: La Pensée Sauvage.

Tiberghien, A., Vince, J., Gaidioz, P. (2009). Design-based Research: case of a teaching sequence on mechanics. International Journal of Science Education, 31 (17), 2275–2314.